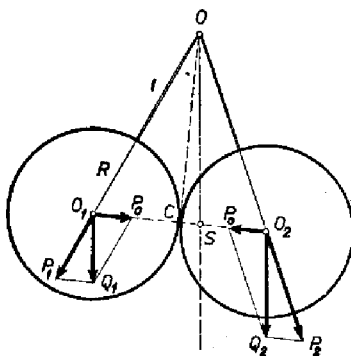


A függő golyók helyzetét az a  $\varphi = \text{COS}\sphericalangle$  szög határozza meg, amelyet a  $C$  érintkezési pontból az  $O$  felfüggesztési pontba húzott egyenes zár be a függőlegessel.  $S$  jelzi a két golyó közös súlypontját, amely az  $O$  felfüggesztési pont alatt helyezkedik el.  $S$  az  $O_1O_2 = 2R$  távolságot a súlyokkal fordított arányban osztja két részre, ezért

$$O_1S = 2R \cdot \frac{Q_2}{Q_1 + Q_2}, \quad O_2S = 2R \cdot \frac{Q_1}{Q_1 + Q_2}.$$

A súlypont távolsága a golyók érintkezési pontjától:

$$CS = O_1S - R = 2R \cdot \frac{Q_2}{Q_1 + Q_2} - R = R \cdot \frac{Q_2 - Q_1}{Q_2 + Q_1}.$$



A súlypont távolsága a felfüggesztési ponttól:

$$s^2 = OS^2 = OC^2 + CS^2 = (l + R)^2 - R^2 + CS^2 = l^2 + 2lR + R^2 \left( \frac{Q_2 - Q_1}{Q_2 + Q_1} \right)^2.$$

A lógó golyók helyzetét megadó  $\varphi$  szögre nézve érvényes:

$$\sin \varphi = \frac{CS}{s}.$$

A feladat számértékei mellett  $O_1S = 6$  cm,  $O_2S = 4$  cm,  $CS = 1$  cm,  $s = 11,5$  cm,  $\sin \varphi = \frac{2}{23} = 0,0870$ ,  $\varphi = 4^\circ 59'$ .

Az erők meghatározása céljából  $Q_1$  és  $Q_2$  golyósúlyokat felbontjuk a tartófonal irányába eső és az érintkezési pont felé mutató összetevőkre ( $P_1$  és  $P_0$ , valamint  $P_2$  és  $P_0$  nagyságúak). Hasonló háromszögekből:

$$P_0 : Q_1 = O_1S : s, \quad P_0 : Q_2 = O_2S : s.$$

Ezekből:

$$P_0 = \frac{O_1S}{s} \cdot Q_1, \quad P_0 = \frac{O_2S}{s} \cdot Q_2.$$

Felhasználva  $O_1S$  és  $O_2S$  értékeit, mindegyik golyónál ugyanaz a  $P_0$  adódik (természetesen):

$$P_0 = \frac{2R}{s} \cdot \frac{Q_1 Q_2}{Q_1 + Q_2}.$$

Feladatunk adatai szerint  $P_0 = 1 \frac{1}{23} = 1,043$  kp.

A fonalakat feszítő erőket ugyanezekből a hasonló háromszögekből kapjuk:

$$P_1 : Q_1 = (R + l) : s, \quad P_2 : Q_2 = (R + l) : s, \\ P_1 = \frac{R + l}{s} \cdot Q_1, \quad P_2 = \frac{R + l}{s} \cdot Q_2.$$

Feladatunk adatai szerint:

$$P_1 = \frac{25}{23} \cdot 2 = 2 \frac{4}{23} = 2,174 \text{ kp}, \quad P_2 = \frac{25}{23} \cdot 3 = 3 \frac{6}{23} = 3,261 \text{ kp}.$$